



## PDF hosted at the Radboud Repository of the Radboud University Nijmegen

The following full text is a publisher's version.

For additional information about this publication click this link.

<http://hdl.handle.net/2066/50728>

Please be advised that this information was generated on 2017-12-06 and may be subject to change.

## Cochleaire implantatie bij meervoudig gehandicapte kinderen: kwaliteit van leven en taalbegrip

Drs. Marchien M.R. Hoffer<sup>2\*</sup>, Drs. Godelieve W.J.A. Damen<sup>1\*</sup>,  
Drs. Caja C. Hoekstra<sup>2</sup>, Dr. Emmanuel A.M. Mylanus<sup>1</sup>

\* Gedeeld eerste auteurschap

<sup>1</sup>Afdeling Keel-, Neus- en Oorheelkunde, Cochleair Implantatie Team, UMC St Radboud Nijmegen. <sup>2</sup>Afdeling Medische Psychologie, Cochleair Implantatie Team, UMC St Radboud Nijmegen.

In deze studie is gekeken naar de meerwaarde van een Cochleair Implantaat (CI) voor een groep meervoudig gehandicapte kinderen (MG).

De onderzoeksgroep bestaat uit 20 MG kinderen (twaalf met een ontwikkelingsachterstand, IQ < 80, en acht met leerproblemen gebaseerd op uitgebreid onderzoek), de controlegroep bestaat uit achttien kinderen zonder handicap naast hun doofheid.

De resultaten van vier door ouders ingevulde vragenlijsten, longitudinale taalbegripsscores, school resultaten en evaluatierapportages werden voor de groepen vergeleken.

Uit de vragenlijsten blijkt dat de meerwaarde van het CI volgens ouders van MG kinderen bijna net zo hoog is als in de controlegroep. De taalbegripscore van de kinderen in beide groepen is drie jaar na implantatie ongeveer gelijk. Voor de controlegroep worden op school problemen met het begrijpend lezen gemeld. Leerkrachten van MG kinderen beschrijven uiteenlopende problemen, deze worden nauwelijks gemeld in de controlegroep.

Deze studie laat zien dat MG kinderen met een CI net zo goed presteren op taalbegripstests als kinderen zonder handicap naast doofheid. Hun ouders beoordelen de kwaliteit van leven en de meerwaarde van het CI bijna gelijk als ouders in de controlegroep. Uitgaande van deze gegevens heeft CI bij kinderen met een meervoudige handicap een meerwaarde die vergelijkbaar is met die van kinderen zonder meervoudige handicap.

## Inleiding

Door het Cochleair Implantatie team Nijmegen/St. Michielsgestel (CI-team) worden sinds 1989 kinderen geïmplantéerd. In eerste instantie werden alleen kinderen geïmplantéerd van wie verwacht werd dat zij optimaal gebruik zouden maken van het Cochleair implantaat (CI) (Vermeulen, 2001). Dit waren volledig dove kinderen (spraakverstaanscores < 40% aan het best horende oor, zo nodig met aangepast hoortoestel) zonder problemen of afwijkingen naast hun doofheid. Kinderen met een nevenhandicap (naast hun doofheid) kwamen meestal niet in aanmerking voor implantatie. Toch zijn er in de afgelopen jaren een aantal kinderen met een ontwikkelingsachterstand geïmplantéerd. Ook werd bij een deel van de kinderen nadat zij geïmplantéerd waren een nevenhandicap gediagnosticeerd.

In Nederland is nog geen onderzoek gepubliceerd over de effecten van een CI bij kinderen met een additionele handicap. In het buitenland is hiernaar op beperkte schaal onderzoek gedaan. Uit een groot deel van deze onderzoeken blijkt dat meervoudig gehandicapte (MG) kinderen wel degelijk baat hebben bij een CI. Na implantatie is vooruitgang te zien in de reactie op spraak (Hamzavi, 2000; Bauer, 2002) en worden betere resultaten op logopedische tests behaald dan voor implantatie (Fukuda, 2003). In vergelijking met kinderen die geen additionele handicap hebben laten ze echter zeer uiteenlopende resultaten zien. In sommige onderzoeken blijken kinderen met leerproblemen als additionele handicap langzamer vooruit te gaan, lagere scores te halen en meer variatie in scores te laten zien dan kinderen zonder leerproblemen (Holt, 2005; Isaacson, 1996). In andere onderzoeken blijken kinderen met een nevenhandicap echter wisselend, dus zowel hoger als lager dan 'gave' dove kinderen uit te komen op spraakverstaan en spraakperceptie tests (Ramirez, 2004).

Het grootste deel van de studies hebben zich gericht op de resultaten van spraakverstaan en taal- en spraakontwikkeling bij kinderen met een CI. De effecten van het CI op andere gebieden van de ontwikkeling en mogelijkheden met het CI zijn voor kinderen met een additionele handicap in een klein aantal onderzoeken beschreven. Uit deze onderzoeken komt naar voren dat het CI in de meeste gevallen een positief effect heeft op de communicatie. Ouders geven aan dat zij vooruitgang zien in de kwaliteit van leven van hun kinderen (Chmiel, 2000; Vlahovic, 2004; Wiley, 2005; Waltzman, 2000; Beadle, 2000).

In de huidige studie zijn de mogelijkheden die kinderen met een additionele handicap met hun CI hebben in kaart gebracht. Het gaat hierbij om kinderen met een ontwikkelingsachterstand (non-verbaal IQ<80) of leerproblemen. Voor deze groep zijn de resultaten van taalbegrip-tests en kwaliteit van leven vragenlijsten vergeleken met de resultaten van een groep kinderen die geen additionele handicap hebben naast hun doofheid.

Het juist informeren van ouders blijkt van groot belang te zijn gedurende het implantatietraject en in de revalidatiefase (Bauer, 2002; Ramirez, 2004; Maneke, 1997). Met behulp van de resultaten van dit onderzoek kunnen ouders in de toekomst beter geïnformeerd worden en zo realere verwachtingen hebben voordat zij het CI tra-

ject beginnen. Een tweede reden voor het uitvoeren van dit onderzoek is dat de resultaten ervan wellicht kunnen bijdragen aan het bijstellen en uitbreiden van implantatie criteria.

Dit onderzoek is gericht op de kwaliteit van leven na de implantatie en de benefit van het CI voor een groep Nederlandse kinderen met een additionele handicap. Daarnaast wordt de ontwikkeling van het taalbegrip en opvallende problemen op school en thuis in kaart gebracht.

De resultaten van deze groep worden vergeleken met een groep kinderen zonder additionele handicap.

## **Materiaal en methoden**

### ***Onderzoeksgroep***

De onderzoeksgroep bestaat uit twintig kinderen die naast doofheid nog een andere handicap of beperking hebben. Bij zeer uiteenlopende problemen wordt in de literatuur gesproken van kinderen met een meervoudige handicap, er dient echter goed bekeken te worden om welk soort meervoudige handicap het gaat. In deze studie heeft een deel van de onderzoeksgroep (twaalf kinderen) een ontwikkelingsachterstand (non-verbaal IQ < 80). De non-verbale IQ scores van deze groep kinderen liggen tussen 52 en 79. De scores zijn pre implantatie verzameld en verkregen uit gestandaardiseerde intelligentietests. De overige acht kinderen in de onderzoeksgroep zijn gediagnosticeerd met leerproblemen. Bij kinderen met leerproblemen ligt het niveau van lezen, spellen of rekenen significant beneden het niveau van hun intellectuele mogelijkheden. Het verschil tussen deze twee niveaus kan niet worden opgeheven met behulp van remedial teaching (Ruijsenaars, 2001).

Alle kinderen in de onderzoeksgroep zijn tussen 1994 en 2002 geïmplantéerd met een Nucleus 24 (Cochlear Corporate, Englewood, Australia).

Tabel 1. Gegevens onderzoeksgroep

Geslacht: M = Man, V = Vrouw  
Leeftijd doof, duur doofheid, leeftijd bij implantatie en follow-up periode: in jaren  
Aanvang doofheid: cong = congenitaal, pre = prelinguaal (voor 3e jaar), post = postlinguaal  
Handicap: O = ontwikkelingsachterstand (Niet verbaal IQ<80), L = leerproblemen

Kind	Geslacht	Leeftijd doof	Aanvang doofheid	Oorzaak doofheid	Handicap	Duur doofheid	Leeftijd bij implantatie	Cochlear Type CI	Follow-up periode	IQ score
1	V	0,4	pre	meningitis	O	2,2	2,7	24	3,3	70
2	M	0,0	cong	hereditair	L	2,5	2,5	24	4,8	80
3	V	0,0	cong	onbekend	O	2,9	2,9	24	5,0	70
4	V	0,0	cong	S. van Waardenburg	O	2,7	2,7	24	3,8	57
5	M	0,0	cong	S. van Waardenburg	O	1,6	1,6	24	3,6	78
6	M	0,0	cong	prematuur	L	5,0	5,0	24	7,4	104
7	V	0,0	cong	Charge Syndroom	O	6,6	6,6	24	2,9	<70
8	V	0,0	cong	onbekend	L	6,7	6,7	24	5,2	>80
9	V	0,0	cong	cochlea immatuur	O	2,5	2,5	24	3,8	55
10	M	0,0	cong	infectie rubella	L	5,8	5,8	24	7,0	80
11	M	0,0	cong	onbekend	O	6,9	6,9	24	7,1	70
12	M	0,0	cong	onbekend	O	3,8	3,8	24	2,5	52
13	V	0,4	pre	meningitis	L	1,6	1,9	24	3,0	>80
14	V	0,0	cong	Usher Syndroom	O	3,6	3,6	24	6,2	78
15	V	5,8	post	meningitis	L	0,8	6,6	24	4,5	>80
16	M	0,4	pre	meningitis	O	0,3	0,7	24	3,3	70
17	V	0,0	cong	infectie ZS	O	3,1	3,1	24	5,5	70
18	V	0,0	cong	Johanson-Blizzard	O	5,8	5,8	24	2,5	78
19	V	3,8	post	CMV	L	1,5	5,4	24	6,4	108
20	M	0,0	cong	hereditair	L	11,0	11,0	24	4,4	>80
Mean	0,5					4,0	4,5		4,6	
Range	0 - 5,8					0,3 - 11,0	0,7 - 11,0		2,5 – 7,4	52-108

### Controlegroep

In de database van het CI-team Nijmegen/St. Michielsgestel werden controlekinderen gezocht van wie de leeftijd waarop ze doof werden, de leeftijd van implantatie en de duur van de doofheid zoveel mogelijk overeenkomen met de kinderen uit de onderzoeksgroep. In totaal zijn er 16 controlekinderen geïnccludeerd. Geen van deze kinderen is gediagnosticeerd met een ontwikkelingsachterstand of leerproblemen, gebaseerd op de hierboven beschreven intelligentietests. Eén van deze kinderen is bekend met het Usher syndroom. Ten tijde van het onderzoek had zij echter nog geen duidelijke visus klachten.

In de controlegroep dragen twaalf kinderen een Nucleus 24, de andere vier dragen een Nucleus 22 (Cochlear Corporate, Englewood, Australia). Zij zijn geïmplantéerd tussen 1993 en 2003.

Tabel 2. Gegevens controlegroep

Geslacht: M = Man, V = Vrouw

Leeftijd doof, duur doofheid, leeftijd bij implantatie en follow-up periode: in jaren

Aanvang doofheid: cong = congenitaal, pre = prelinguaal (voor 3e jaar), post = postlinguaal. Nb. Alle kinderen hebben IQ scores > 80

Kind	Geslacht	Leeftijd doof	Aanvang Doofheid	Oorzaak doofheid	Duur doofheid	Leeftijd bij implantatie	Cochlear-Type CI	Follow-up periode
1	M	0,6	pre	meningitis	2,3	2,9	24	6,9
2	V	0,0	cong	hereditair	6,6	6,6	24	1,8
3	V	0,0	cong	hystiocytose	5,5	5,5	24	5,3
4	M	0,4	pre	meningitis	1,8	2,2	24	6,8
5	M	0,0	cong	hereditair	4,8	4,8	24	5,4
6	V	0,0	cong	onbekend	10,9	10,9	24	3,5
7	V	0,0	cong	onbekend	3,5	3,5	22	9,0
8	M	0,0	cong	onbekend	2,7	2,7	24	7,9
9	V	5,4	post	onbekend	1,4	6,8	24	3,0
10	V	0,0	cong	onbekend	5,8	5,8	22	10,8
11	V	0,0	cong	dysplasie	2,5	2,5	24	5,0
13	M	0,0	cong	hereditair	1,5	1,5	24	2,2
14	V	0,0	cong	infectie	2,8	2,8	22	9,0
15	V	0,7	pre	meningitis	0,4	1,0	24	4,6
17	V	0,0	cong	Usher Syndroom	6,9	6,9	22	11,9
18	M	0,0	cong	cochlea immatuur	3,8	3,8	24	6,3
Mean		0,4			4,0	4,4		6,2
Range		0 – 5,4			0,4 – 10,9	1,0 – 10,9		1,8 – 11,9

Bij drie van de proefpersonen (twee in de onderzoeksgroep en één in de controlegroep) is geen volledige insertie mogelijk gebleken. In dit onderzoek verschillen de taalbegripscores van de drie kinderen met partiële insertie niet van die van de kinderen met volledige insertie. De scores vallen binnen de interkwartiel range ten opzichte van de rest van de groepen. Er zijn dan ook geen verdere analyses voor deze subgroep gedaan.

### ***Vragenlijsten***

Per post zijn vier vragenlijsten naar de ouders van de kinderen toegestuurd. Twee van deze lijsten (de GCBI en de PedsQL) zullen hieronder worden besproken.

Naast deze twee lijsten werd een formulier met algemene vragen omtrent het kind en zijn/haar CI meegestuurd evenals een korte vragenlijst over het verwachte toekomstperspectief en zorgen van de ouders over hun kind (Nikolopoulos, 2001). De vragen, waarvan de resultaten enkel voor beschrijvende statistiek gebruikt werden, zijn als volgt opgesteld: Bent u bezorgd over de ontwikkeling van communicatie/ luisteren/ spraak en taalontwikkeling? . Ouders konden bij het beantwoorden van de vragen kiezen uit vier antwoordmogelijkheden, zijnde ‘zeker’, ‘enigszins’, ‘nauwelijks’ en ‘nee’.

### ***Glasgow Children's Benefit Inventory (GCBI)***

Om na te gaan wat de benefit van de CI in de beide groepen is, is door ouders van alle proefpersonen de Glasgow Children's Benefit Inventory (GCBI) ingevuld. Dit is een vragenlijst waarmee veranderingen in de kwaliteit van leven na een oorheelkundige ingreep (o.a. CI) gemeten kunnen worden. De vragenlijst bestaat uit 24 vragen over diverse veranderingen op het gebied van de sociale en fysieke ontwikkeling. Bij elke vraag kan men een antwoord aankruisen op een vijfpunt Likertschaal. Deze antwoorden worden omgezet in een GCBI score tussen de +100 en -100, waarbij +100 de meest positieve uitkomst is en -100 de meest negatieve (Kubba, 2004).

### ***Pediatrics Quality of Life Measurement (PedsQL)***

De PedsQL is een modulaire benadering voor het meten van de algemene kwaliteit van leven met betrekking tot de gezondheid (Health Related Quality of Life) van kinderen en adolescenten. De PedsQL is een korte, praktische vragenlijst geschikt voor gebruik bij gezonde kinderen en bij kinderen met acute en chronische gezondheidsproblemen. Er zijn vier versies van de PedsQL die de ouders van de kinderen kunnen invullen. Deze versies zijn bestemd voor kinderen in de leeftijden 2 tot en met 4, 5 tot en met 7, 8 tot en met 12, en 13 tot en met 18 jaar. Kinderen tussen de 5 en 18 jaar kunnen daarnaast een aan hen gerichte vragenlijst invullen (zelfrapport). Voor dit onderzoek zijn alleen de rapportages van ouders gebruikt. De PedsQL bestaat uit 23 vragen waarop een antwoord kan worden aangekruist op een vijfpunt Likertschaal. De vragen zijn verdeeld over vier domeinen: 1) Het Fysieke Functioneren (8 vragen), 2) het Emotionele Functioneren (5 vragen), 3) het Sociale Functioneren (5 vragen), en 4) het Functioneren op School (5 vragen). De gegeven antwoorden worden gerecodeerd

op een lineaire schaal van 0-100 : hogere scores wijzen op een betere kwaliteit van leven. Om tot de domeinscores van de lijst te komen, wordt de gemiddelde score per domein berekend. Als meer dan de helft van de antwoorden in een domein ontbreekt, kan die domeinscore niet berekend worden. De PedsQL heeft een goede betrouwbaarheid en validiteit en wordt wereldwijd frequent gebruikt (Varni, 1999; Varni, 2001).

### *Reynell test voor taalbegrip*

Om de receptieve taalontwikkeling van de proefpersonen vast te stellen is gebruik gemaakt van de Reynell test voor taalbegrip. Deze test wordt tijdens de jaarlijkse evaluatiesessies op het Nijmeegs implantatie centrum afgenomen. De resultaten voor implantatie en 1, 2 en 3 jaar na implantatie worden gebruikt. Het gaat hierbij dus om longitudinale resultaten. De Reynell test voor taalbegrip is een vertaling van de Reynell Developmental Language Scales (RDLS) (Reynell, 1990; Van Eldik, 1997). De test bestaat uit 87 items, verdeeld over 12 secties. Met behulp van objecten, plaatjes en observaties wordt gekeken naar het begrip van verbale preconcepten en het verbaal redeneren. Naar aanleiding van opdrachten, die variëren in lengte en grammaticale complexiteit, moeten de kinderen objecten manipuleren. De testen zijn afgenomen door logopedisten. De testresultaten kunnen worden weergegeven in een standaard-score, percentielen of een leeftijdsequivalent. In dit onderzoek is er voor gekozen om de taalbegripscore weer te geven in aantal maanden achterstand ten opzichte van de kalenderleeftijd. Hiertoe is van de kalenderleeftijd in maanden de taalbegripsleeftijd in maanden afgetrokken. Er is gekozen om de resultaten op deze manier weer te geven omdat de leeftijd van een groot deel van de kinderen hoger is dan de hoogste leeftijdsgroep waarvoor de Reynell test genormeerd is (zijnde 6;3 jaar). Het is niet mogelijk om het taalbegripsquotiënt voor deze kinderen te berekenen. Door het aantal maanden achterstand te gebruiken kan toch een beeld worden gegeven van de achterstanden van de kinderen in beide groepen.

### *Evaluatierapportages*

Alle kinderen die door het CI-team Nijmegen/St.Michielsgestel geïmplantéerd worden komen tot en met het derde jaar na implantatie jaarlijks terug voor evaluatie. Hierbij vindt er onder andere een gesprek plaats tussen ouders en de psycholoog van het CI-team. In het gesprek wordt gesproken over de ontwikkeling in het afgelopen jaar en eventuele problemen die zich hebben voorgedaan. Het gesprek heeft een semi gestructureerde vorm. Er wordt gevraagd naar het gebruik van het CI, de thuissituatie en de situatie op school (leerresultaten en sociaal-emotionele ontwikkeling). Tijdens het gesprek wordt dieper ingegaan op de gebieden waarvan ouders aangeven problemen te ervaren.

Voor dit onderzoek zijn de rapportages van deze gesprekken bekeken. Veel voorkomende problemen zijn verzameld en worden in de resultatensectie vermeld. Omdat de data uit deze gesprekken moeilijk te kwantificeren zijn is er voor gekozen geen statistische berekeningen te doen over de resultaten. Ze zullen alleen ter aanvulling van de statistische resultaten vermeld worden.



### *Informatie scholen*

Nadat ouders schriftelijk toestemming hadden gegeven, zijn de scholen van alle kinderen aangeschreven. Aan de scholen werd gevraagd om recente voortgangsrapporten, handelplannen, onderwijskundige rapporten en het meest recente verslag van psychologisch onderzoek op te sturen.

Leerproblemen en gedragsproblemen die scholen in hun rapportages melden, werden geïnventariseerd. Veel voorkomende problemen worden in de resultatensectie vermeld. Omdat scholen zeer uiteenlopende informatie kunnen retourneren, is er voor gekozen om deze gegevens beschrijvend weer te geven, ter aanvulling van de statistische gegevens over het soort onderwijs dat de kinderen volgen.

De scholen die de kinderen bezoeken zijn volgens het Nederlandse onderwijssysteem ingedeeld in drie groepen (zie Tabel 3). De eerste groep bestaat uit het regulier basisonderwijs en het regulier voortgezet onderwijs, de tweede groep uit speciaal basisonderwijs en voortgezet speciaal onderwijs en de derde groep uit 'speciaal speciaal basisonderwijs'. Het verschil tussen 'speciaal' en 'speciaal speciaal' is dat in de eerst genoemde onderwijsvorm scholen bedoeld waar onderwijs wordt gegeven aan kinderen met een auditieve handicap (slechthorenden scholen en doven scholen) en met de tweede worden scholen bedoeld waar onderwijs wordt verleend aan kinderen met naast hun doofheid nog een andere handicap. Voorbeelden van de laatste zijn scholen voor doofblinde kinderen en scholen voor dove of slechthorende kinderen met een moeilijk of zeer moeilijk leerniveau.

### *Data analyses*

De data zijn verzameld in het voorjaar van 2005. De resultaten zijn geanalyseerd met behulp van SPSS versie 12.0 en Prism versie 3.03. Beschrijvende statistiek werd gebruikt voor demografische gegevens, zoals getoond in Tabel 1 en 2. De resultaten uit de vragenlijsten ingevuld door ouders van kinderen uit de onderzoeksgroep zijn groepsgewijs vergeleken met de resultaten ingevuld door ouders van kinderen uit de controlegroep. In verband met de kleine aantallen en gezien de geanticipeerde niet-normale verdeling van de data, werd voor een deel van de analyses een non-parametrische equivalent van de T-toets gebruikt: de Mann-Whitney U test. Deze test bepaalde op diverse terreinen (waaronder de vragenlijsten) het eventuele statistisch significante verschil tussen de onderzoeks- en de controlegroep. Analyse van de categorische data vond plaats met behulp van de Fisher exact test, waarbij een exacte P-waarde werd berekend. Omdat in dit onderzoek de grootte van de populaties beperkt is, zal deze test een preciezere uitkomst geven dan bijvoorbeeld de chi-kwadraat test.

### **Resultaten**

In Tabel 3 worden de resultaten vermeld van de analyses die verricht werden om vast te stellen of kinderen in de onderzoeks- en controlegroep evenveel uren gebruik maken van hun CI, op zelfde soort scholen zitten en wat de voorkeurscommunicatie van de kinderen is.

Tabel 3. Aanvullende gegevens onderzoeks- en controlegroep

NGT: Nederlandse gebaren taal, NMG: Nederlands ondersteund met gebaren

BO/VO: regulier basis of voortgezet onderwijs,

SBO/SVO: speciaal basis of voortgezet onderwijs,

SSBO: speciaal speciaal basis onderwijs.

		Onderzoeksgroep	n	Controlegroep	n
Gebruiksduur CI per dag	< 6 uur	6 %	1	-	-
	6 - 12 uur	38 %	6	17 %	2
	> 12 uur	56 %	9	83 %	10
Communicatie thuis	NGT	25 %	4	7 %	1
	NMG	44 %	7	14 %	2
	Oraal	31 %	5	79 %	11
Communicatie school	NGT	26 %	4	-	-
	NMG	47 %	7	-	-
	Oraal	27 %	4	100 %	3
Soort onderwijs	BO/VO	5 %	1	56 %	9
	SBO/SVO	70 %	14	44 %	7
	SSBO	25 %	5	-	-

Uit de analyses blijkt dat het merendeel van beide groepen hun CI meer dan de helft van de dag gebruikt (onderzoeksgroep 56% en de controlegroep 83% >12 uur per dag CI gebruik). Terwijl er in de onderzoeksgroep één kind het CI nauwelijks gebruikt, gebruikt de hele controlegroep het CI minimaal 6 uur per dag. Met behulp van de Fisher exact test blijkt dat de verschillen niet significant zijn.

Verder laat Tabel 3 zien wat de voorkeurscommunicatie van de kinderen is op school en thuis. Het meest in het oog springend is wellicht het gegeven dat de kinderen in de controlegroep op school allemaal gebruik maken van communicatie in gesproken taal. Thuis wordt bij de controlekinderen ook voornamelijk oraal gecommuniceerd (79%), maar blijkt een aantal kinderen gebarentaal (deels ter ondersteuning) te gebruiken (21%). In de onderzoeksgroep is het verschil tussen thuis en school minder zichtbaar. Op beide plaatsen maakt het grootste deel van de kinderen gebruik van gebaren ter ondersteuning van spraak (op school 47% en thuis 44%).

Tenslotte wordt in Tabel 3 de verdeling over verschillende soorten scholen genoemd. In de onderzoeksgroep volgt slechts één kind het reguliere onderwijs, terwijl bij de controlegroep meer dan de helft van de CI kinderen deze vorm van onderwijs blijkt te volgen (respectievelijk 5% en 56%). Een groot deel van de kinderen met een additionele handicap volgt speciaal onderwijs en een kwart van deze kinderen zit in het 'speciaal speciaal' onderwijs. Tevens is bekeken hoe de verdeling van kinderen met verschillende soorten van additionele handicap (ontwikkelings- en leerproblemen) over de diverse soorten onderwijs is. Zowel in groep met ontwikkelingsproble-

men als in de groep met leerproblemen bezoekt het merendeel van de kinderen het speciaal onderwijs. Eén kind met leerproblemen volgt regulier onderwijs.

In het algemeen dragen de kinderen in de onderzoeksgroep het CI dus minder dan de controlegroep. Ze gebruiken in hun communicatie minder gesproken taal dan de controlegroep, zowel thuis als op school. Slechts één (5%) van hen bezoekt het regulier onderwijs, tegenover 9 (56%) in de controlegroep.

### *Vragenlijsten*

De gegevens uit de korte, algemene lijst met vragen omtrent de verwachte toekomst van het kind en de eventuele zorgen die ouders hierover hebben, staan in Tabel 4 vermeld. In percentages is weergegeven hoe de verdeling van de antwoorden op de drie onderwerpen (communicatie, luisteren en spraaktaalontwikkeling) is. Algemeen beschouwd wordt een trend gezien dat de ouders van de onderzoeksgroep zich meer zorgen maken over de toekomst van hun kind dan de ouders van de controlegroep. Bij alle drie de onderwerpen geeft meer dan de helft van de ouders in de onderzoeksgroep aan dat ze zich 'zeker' of 'enigszins' zorgen maken over de toekomst, terwijl dit percentage ouders in de controlegroep zich juist 'nauwelijks' of 'geen' zorgen maakt. De onderzoeksgroep scoorde in alle drie de onderwerpen meer verontrustend dan de controlegroep. Deze verschillen bleken echter, berekend met de Fisher exact test, alle drie niet significant.

Tabel 4. Zorgen van ouders met betrekking tot de toekomst (Nikolopoulos et al.)

“Maakt u zich, mbt de toekomst, zorgen over...”		Onderzoeksgroep (n=19)		Controlegroep (n=13)		Fisher exact
		Percentage	n	Percentage	n	
Communicatie	Zeker	31 %	6	15 %	2	0,42
	Enigszins	32 %	6	15 %	2	0,42
	Nauwelijks	16 %	3	39 %	5	0,22
	Nee	21 %	4	31 %	4	0,68
Luisteren	Zeker	21 %	4	7 %	1	0,63
	Enigszins	48 %	9	31 %	4	0,47
	Nauwelijks	5 %	1	31 %	4	0,13
	Nee	26 %	5	31 %	4	1,00
Spraak taal	Zeker	26 %	5	15 %	2	0,67
	Enigszins	48 %	9	23 %	3	0,27
	Nauwelijks	-	-	23 %	3	0,06
	Nee	26 %	5	39 %	5	0,70

\*Fisher exact test,  $p < 0.05$  wordt beschouwd als statistisch significant

Met behulp van de GCBI kan retrospectief inzicht verkregen worden in het subjectieve voor- of nadeel van een CI op de levenskwaliteit van een kind. De maximale (meest positieve) GCBI score is 100. De onderzoeksgroep scoort een gemiddelde

GCBI score van 36.2 en de controlegroep een score van 29.9 (Tabel 5). Deze scores zijn significant boven de nulgrens, wat betekent dat er door beide groepen een duidelijk voordeel van het CI gerapporteerd wordt. De onderzoeksgroep scoort hierbij hoger dan de controlegroep. Dit verschil blijkt echter bij verdere analyse niet significant. Er is vooral in de controlegroep een grote spreiding zichtbaar.

Met behulp van de PedsQL kunnen ouders de kwaliteit van leven van hun kind op dat moment beoordelen. De diverse domeinen van de PedsQL zijn voor beide groepen berekend om een bredere visie op de kwaliteit van leven van de CI kinderen te krijgen. De onderzoeksgroep scoort op drie van de vier domeinen (Fysiek, Sociaal en School) lager dan de controlegroep. Deze scores zijn echter niet significant lager. Het enige domein waar de onderzoeksgroep, weliswaar minimaal met slechts 0.6 punt verschil in het gemiddelde, beter op scoort is het domein Emotioneel.

Tabel 5. Vragenlijst scores

GCBI: Glasgow Childs Benefit Inventory, PedsQL: Pediatrics Quality of Life  
Mean: een optimale score is 100, Sd is standaard deviatie.

		Onderzoeksgroep		Controlegroep		P-waarde*
		Mean	Sd	Mean	Sd	
GCBI		36.2	18.66	29.9	21.74	0.66
PedsQL	Fysiek	82.03	19.71	88.70	20.19	0.21
	Emotioneel	72.47	12.40	71.92	18.77	0.75
	Sociaal	68.17	23.91	77.40	20.49	0.28
	School	73.96	11.48	82.44	17.58	0.14

\*Mann-Whitney U exact test,  $p < 0.05$  wordt beschouwd als statistisch significant

Naast deze groepsgemiddelden en scores is ook gekeken naar de verschillende resultaten van de vragenlijsten per subgroep van de kinderen in de onderzoeksgroep (zijnde kinderen met ontwikkelingsachterstand en leerproblemen). In zowel de algemene vragen over de toekomst van het kind als in de GCBI en (alle domeinen van ) de PedsQL bleken geen significante verschillen tussen deze twee groepen detecteerbaar te zijn.

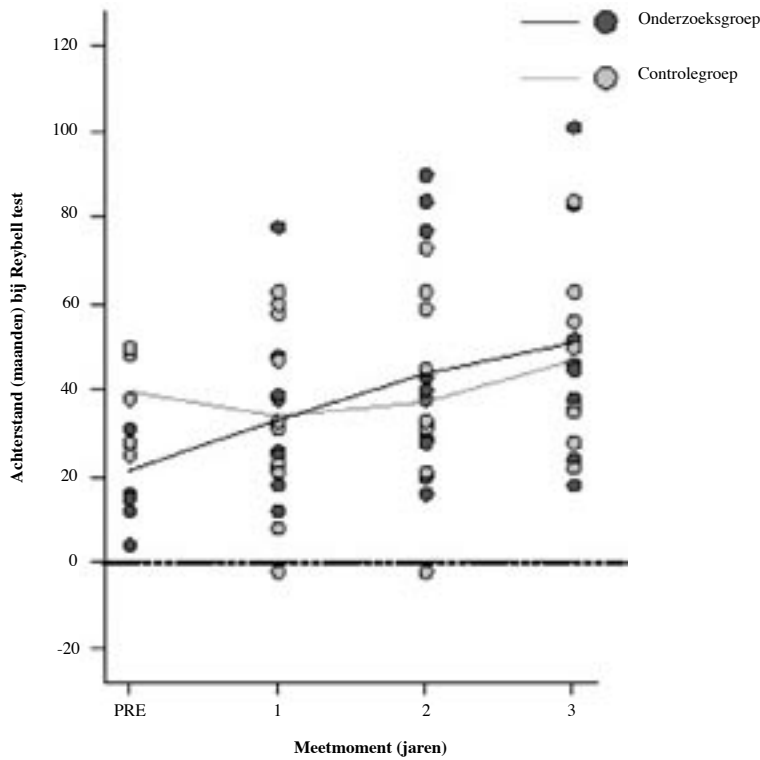
De scores op de vragenlijsten bleken niet significant verschillend te zijn voor de Nucleus 22 en 24 dragers. Op basis van deze resultaten is er voor gekozen geen subanalyses uit te voeren tussen deze groepen.

*Reynell test voor taalbegrip*

De taalbegripontwikkeling werd met de Reynell test gemeten op verscheidene tijdstippen voor en na implantatie (1, 2 en 3 jaar na implantatie). In Figuur 1 zijn deze longitudinale data voor zowel de onderzoeks- als de controlegroep weergegeven. De achterstand van de onderzoeksgroep op horende leeftijdsgenootjes lijkt voor implantatie kleiner dan die van de controlegroep. Dit verschil wordt echter na één jaar na implantatie omgebogen tot een voorsprong voor de controlegroep. Na drie jaar lijkt de onderzoeksgroep de resultaten van de controlegroep te evenaren. De verschillen zijn

echter op geen van de meetmomenten significant verschillend tussen beide groepen.

Slechts één van de kinderen behaalt na implantatie een score die gelijk is aan die van horende leeftijdsgenootjes. Dit kind behoort tot de controlegroep. Naast de totale groepsgegevens, zijn ook de gemiddelde scores van de twee groepen binnen de onderzoeksgroep (kinderen met een ontwikkelingsachterstand en kinderen met leerproblemen) vergeleken. Er bleken geen significante verschillen te zijn tussen deze groepen.



	Aantal patiënten			
	pre	1	2	3
Onderzoeksgroep	6	15	12	12
Controlegroep	13	14	17	12

Figuur 1. Achterstand in maanden (in vergelijking met normscore) voor Reynell test

In de grafiek worden de scores op de Reynell test voor Taalbegrip weergegeven voor zowel de onderzoeksgroep als de controlegroep. Het gaat hierbij om de gegevens voor implantatie (0) en 1, 2 en 3 jaar na implantatie. Aantal patiënten per meetmoment zijn weergegeven in het tabel onderaan de grafiek.

De scores op de taalbegriptests bleken niet significant verschillend te zijn voor de Nucleus 22 en 24 dragers. Op basis hiervan is er voor gekozen geen subanalyses uit te voeren tussen deze groepen.

### ***Evaluatierapportages***

In de onderzoeksgroep zijn van 19 kinderen de evaluatierapportages geïnccludeerd, in de controlegroep zijn dit 15 rapportages. In de onderzoeksgroep zeggen de ouders van 12 kinderen (63%) drie jaar na implantatie tevreden te zijn over het CI. Slechts één ouderpaar is teleurgesteld. In de controlegroep zijn 12 ouderparen (80%) tevreden. Het grootste deel van de ouderparen in beide groepen is dus tevreden over het CI.

In de onderzoeksgroep ervaart slechts 21% geen problemen. Dit in tegenstelling tot de ouders in de controlegroep waar een grote groep ouders (73%) geen problemen rapporteert. Wat betreft problemen thuis meldt 42% van de ouders in de onderzoeksgroep en 13% van de ouders in de controlegroep dat zij gedragsproblemen bij hun kind te zien.

### ***Informatie scholen***

Van de 20 kinderen in de onderzoeksgroep is er over 19 kinderen informatie door de scholen opgestuurd, in de controlegroep is dit 13 van de 16.

In de onderzoeksgroep worden verschillende factoren genoemd die het succes op school beïnvloeden. Dit zijn onder andere motorische problemen, trage informatie verwerking en concentratie problemen. In de controlegroep wordt alleen melding gemaakt van concentratie problemen als leersucces beïnvloedende factor.

In zowel de onderzoeks- als de controlegroep worden problemen op het gebied van het leren van taal gerapporteerd. In de onderzoeksgroep ligt het percentage kinderen dat problemen met het leren van taal heeft op 21%, in de controlegroep 91%. Het grootste deel van deze kinderen in de controlegroep (63%) heeft vooral problemen met het begrijpend lezen.

## **Discussie**

Het doel van dit onderzoek was om de kwaliteit van leven en de mogelijkheden met CI van een groep kinderen met een additionele handicap in kaart te brengen. Daarnaast werd de taalbegripsontwikkeling bekeken. De resultaten van de kinderen werden vergeleken met een controlegroep die bestond uit kinderen zonder additionele handicap ('gave' dove kinderen). Uit de resultaten blijkt dat er minimale verschillen zijn wat betreft dragen van het CI, soort school, communicatie methode, kwaliteit van leven en taalbegrip scores.

Wat betreft het dragen van het CI kan worden vermeld dat de controlegroep het CI gemiddeld per dag langer in heeft dan de onderzoeksgroep. Het verschil tussen de groepen is echter niet significant. Dit resultaat wordt eveneens gemeld in het onderzoek van Knutson et al. (Knutson, 2000) waarin ook wordt geconcludeerd dat het IQ

van geïmplanteerde kinderen geen invloed heeft op het CI gebruik per dag. Van onze onderzoeksgroep draagt 38% het CI 6 tot 12 uur per dag en 56% meer dan 12 uur. Wiley et al. melden in hun onderzoek vergelijkbare aantallen. In hun MG onderzoeksgroep draagt volgens de ouders 81% van de kinderen het CI meer dan 75% van de dag (Wiley, 2005).

In onderzoeken waarin de communicatiemethode van MG kinderen is onderzocht blijkt dat zij minder gebruik maken van orale communicatie dan 'gave' dove kinderen (Holt, 2005; Waltzman, 2000; Pyman, 2000). Dit blijkt ook uit de gegevens van dit onderzoek. Opvallend is dat ondanks dat het grootste deel van de kinderen in de onderzoeksgroep gebruik maakt van communicatie in gebaren of gebaren ter ondersteuning van gesproken taal gebruikt, zij toch geen significant lagere scores behalen dan de controlegroep op de taalbegriptests die zonder het gebruik van gebaren werden afgenomen.

Ondanks het feit dat de kinderen in de onderzoeksgroep niet significant slechtere scores halen op de taalbegriptests en de kwaliteit van leven vragenlijsten dan de controlegroep, zit een groot deel van deze kinderen op het 'speciaal speciaal' of het speciaal basisonderwijs of voortgezet speciaal onderwijs. Deze verschillen worden wellicht veroorzaakt door andere problemen waar de kinderen in de onderzoeksgroep mee te maken hebben zoals ontwikkelingsachterstand, achterstand in de taalproductie, gedragsproblemen en leerproblemen op andere gebieden dan taal. Een andere verklaring kan zijn dat kinderen met een meervoudige handicap worden onderschat en daardoor uit voorzichtigheid vaker op speciaal of 'speciaal speciaal' onderwijs worden geplaatst. In vergelijking met de onderzoeksgroep van Archbold et al. bezoekt een groter percentage gave kinderen het regulier onderwijs (Archbold, 2002). Het feit dat in het huidige onderzoek een vrij kleine groep kinderen onderwijs op een reguliere school volgt kan worden verklaard door de kortere follow-up periode in de onderzoeksgroep (nl. gemiddeld 1,5 jaar korter). Kinderen in de controlegroep hebben meer tijd gehad om zich zo ver te ontwikkelen dat zij de overstap naar het reguliere onderwijs aankunnen. Om uit te kunnen sluiten dat de follow-up periode invloed heeft zou over 1,5 jaar nog eens gekeken moeten worden naar de verdeling van soort onderwijs in de onderzoeksgroep.

Ouders in de onderzoeksgroep blijken zich in geringe mate meer zorgen te maken dan de ouders in de controlegroep wat betreft communicatie, luisteren en spraaktaalontwikkeling. Uit de resultaten van de taalbegriptests blijkt dat ouders zich aangaande het taalbegrip meer zorgen maken dan daadwerkelijk nodig is. Hun kinderen doen het immers na drie jaar bijna even goed wat betreft taalbegrip als de 'gave' kinderen. Wellicht maken de ouders zich toch meer zorgen over de taalspraakontwikkeling omdat er weinig informatie beschikbaar is over de ontwikkeling met CI voor MG kinderen en zij dus geen referentiekader hebben voor de taalbegripsontwikkeling van hun kind. Voor kinderen zonder additionele handicap is er meer en eenduidiger informatie beschikbaar. Het geven van juiste en volledige informatie is een belangrijke factor in de vorming van een beeld over het effect van het CI (Maneke, 1997; Donaldson, 2004). De verschillen tussen de onderzoeksgroep en de controlegroep zijn echter

niet significant, wat aan kan geven dat ook ouders van MG kinderen door het CI-team Nijmegen/St. Michielsgestel juist geïnformeerd worden over de mogelijkheden van het CI.

Ouders in beide groepen geven aan dat het CI een positief effect heeft op de algehele ontwikkeling van de kinderen, in de onderzoeksgroep is dit effect zelfs iets hoger dan in de controlegroep. De ouders in de groepen in dit onderzoek beoordelen de kwaliteit van leven van hun kinderen ongeveer gelijk als ouders van gezonde kinderen uit het artikel van Varni et al (Varni, 2005).

Aangezien dit onderzoek een retrospectief karakter heeft zijn er geen gegevens bekend over de kwaliteit van leven voor de implantatie. Uit de gegevens van de GCBI kan worden opgemaakt dat ouders de kwaliteit van leven van hun kinderen na implantatie beter vinden dan ervoor. Hetzelfde komt naar voren in een aantal andere onderzoeken. Chmiel et al. en Vlahovic et al. vroegen ouders factoren van de kwaliteit van leven te beoordelen aan de hand van een gesloten vragenlijst (Chmiel, 2000; Vlahovic, 2004). Ook Wiley et al. lieten ouders een oordeel geven over de kwaliteit van leven, maar dan aan de hand van open vragen (Wiley, 2005). Uit al deze onderzoeken blijkt dat ouders van MG kinderen de kwaliteit van leven van hun kind na implantatie hoger inschatten dan ervoor.

Uit de resultaten op de taalbegriptesten van onze groepen blijkt dat de MG kinderen voor implantatie een voorsprong lijken te hebben op de 'gave' dove kinderen. Hier moet worden vermeld dat het aantal kinderen in de onderzoeksgroep van wie het taalbegrip voor implantatie werd vastgesteld vrij klein is, waardoor een vertekend beeld kan zijn ontstaan. Eén jaar na implantatie hebben de MG kinderen gemiddeld genomen een achterstand in vergelijking met de gave kinderen. Na drie jaar hebben ze deze achterstand ingelopen. Dit is een opmerkelijke bevinding, zeker omdat de groep MG kinderen gemiddeld een lager non-verbaal IQ heeft dan de 'gave' dove kinderen. Blijkbaar heeft in dit onderzoek het non-verbale IQ nauwelijks invloed op de taalbegripsscores. In onderzoeken naar taalontwikkeling na cochleaire implantatie wordt echter wel beschreven dat MG kinderen langzamer vooruit gaan en uiteindelijk een minder hoog resultaat behalen dan gave kinderen (Holt, 2005; Isaacson, 1996, Pyman, 2000). Met een minder hoog resultaat wordt meestal bedoeld dat MG kinderen op ingewikkelder taken (bijv. spraakverstaan in een open set) lagere scores halen dan gave kinderen. In dit onderzoek is alleen gekeken naar het taalbegrip en is duidelijk de tragere ontwikkeling te zien. In het onderzoek van Holt et al. werd de spraakproductie en perceptie van kinderen getest. Op het perceptieve deel van de Peabody Picture Vocabulary Test (PPVT) bleek er een significant verschil te zijn tussen MG en gave kinderen. Dit verschil bleek niet significant in het perceptieve gedeelte van de Reynell test (Holt, 2005), wat overeen komt met de resultaten uit dit onderzoek.

Een opvallende uitkomst uit de rapportages die van de scholen zijn ontvangen is dat er in de controlegroep veel problemen met het begrijpend lezen zijn. Ondanks het feit dat alle kinderen in deze groep in gesproken Nederlands worden onderwezen blijkt hun leesbegrip dus problemen op te leveren. Ook uit de resultaten van de taalbegriptesten bleek al dat het niveau van taalbegrip in de controlegroep niet zo hoog



lag als wellicht verwacht wordt van deze kinderen. De resultaten die scholen melden worden onderschreven in onderzoek van Wauters. Zij onderzocht het leesbegrip van een grote groep dove kinderen en concludeerde dat het leesbegrip van deze groep ver achter ligt op dat van horende kinderen (Wauters, 2005). Dat in de onderzoeksgroep minder problemen op het gebied van het leren van taal en begrijpend lezen worden waargenomen kan worden verklaard uit het feit dat de kinderen in de onderzoeksgroep minder vaak tot het leren van de technische aspecten van taal en lezen komen. Deze informatie kan worden meegenomen om ouders en verzorgers een reële verwachting van de prestaties van een kind met het CI te geven.

## **Conclusie**

Uit de resultaten van alle vragenlijsten over CI en de kwaliteit van leven is naar voren gekomen dat de gemiddelde scores van de groep MG kinderen minimaal lager liggen dan de groep zonder additionele handicap. Deze verschillen zijn niet significant. De MG kinderen blijken op taalbegrijptests drie jaar na implantatie een vergelijkbare achterstand te hebben als de controlegroep. Uitgaande van deze gegevens heeft CI bij kinderen met een ontwikkelingsachterstand of leerproblemen een meerwaarde die vergelijkbaar is met die voor 'gave' dove kinderen.

## **Abstract**

The objective of this study was to compare the quality of life and language comprehension after cochlear implantation between children with multiple handicaps and children with deafness alone.

20 Implanted children with additional handicaps besides deafness (developmental retardation  $IQ < 80$  or learning disabilities) and a matched control group, based upon age at onset of deafness, age at implantation and duration of deafness, of 16 implanted children with deafness alone, were included. Two questionnaires, the GCBI and the PedsQL, and separate questions on the parents' worries regarding the CI were used. Comparisons were made of language perception scores obtained one, two and three years after implantation.

The multiple handicapped children tended to use their CI less than the control group. Only 1 of the multiple handicapped children was attending a normal primary school compared to 9 of the control children. Questionnaire outcomes indicated that the parents of the multiple handicapped children regarded the CI almost equally beneficial as the parents of children with deafness alone. After three years of CI use, the language comprehension performance of children with additional handicaps was equal to that of the control children.

The results of the parent directed questionnaires did not reveal significant differences in quality of life and the benefit of the CI between the two groups. Language

comprehension of multiple handicapped children was equal to that of control children with deafness alone. These results emphasize the importance of cochlear implantation in children with developmental retardation or learning disabilities as additional handicaps.

**Keywords:** Cochlear implant, multiple handicaps, quality of life, language comprehension

## Referenties

- Archbold S.M., Nikolopoulos T.P., Lutman M.E. et al. (2002). The educational settings of profoundly deaf children with cochlear implants compared with age-matched peers with hearing aids: implications for management. *International Journal of Audiology*, 41(3), 157-61.
- Bauer P.W., Wippold F.J., Goldin J., Lusk R.P. (2002). Cochlear Implantation in Children With CHARGE Association. *Archives of Otolaryngology Head Neck Surgery*, 128, 1013-7.
- Beadle E.A.R., Shores A., Wood E.J. (2000). Parental Perceptions of the Impact upon the Family of Cochlear Implantation in Children. *Annals of Otolaryngology, Rhinology and Laryngology*, 109, 111-4.
- Chmiel R., Sutton L., Jenkins H. (2000). Quality of life in Children with Cochlear Implants. *Annals of Otolaryngology, Rhinology and Laryngology*, 85(supplement), 103-5.
- Donaldson A.I., Heavner K.S., Zwolan T.A. (2004). Measuring progress in children with autism spectrum disorder who have cochlear implants. *Archives of Otolaryngology Head Neck Surgery*, 130(5), 666-71.
- Fukuda S., Fukushima K., Maede Y. et al. (2003). Language Development of a multiply handicapped child after cochlear implantation. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 67, 627-33.
- Hamzavi J., Baumgartner W.D., Egelierler B. et al. (2000). Follow up of cochlear implanted handicapped children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 56, 169-74.
- Holt R.F., Kirk K.I. (2005) Speech and language development in cognitively delayed children with cochlear implants. *Ear Hearing*, 26(2), 132-48.
- Isaacson J.E., Hasenstab M.S., Wohl D.L. et al. (1996). Learning Disability in Children With Postmeningitic Cochlear Implants. *Archives of Otolaryngology Head Neck Surgery*, 122, 929-36.
- Knutson J.F., Ehlers S.L., Wald R.L. et al. (2000). Psychological predictors of pediatric cochlear implant use and benefit. *Annals of Otolaryngology, Rhinology and Laryngology*, 109(12), 100-3.
- Kubba H., Swan I.R., Gatehouse S. (2004). The Glasgow Children's Benefit Inventory: a new instrument for assessing health-related benefit after an intervention. *Annals of Otolaryngology, Rhinology and Laryngology*, 113(12), 980-6.
- Maneke I., Bertram B., Lenarz T. (1997). Preliminary conversation with the parents before cochlear implantation. *American Journal of Otolaryngology*, 18(6 Suppl), S169-S170.
- Nikolopoulos T.P., Lloyd H., Archbold S. et al. (2001). Pediatric Cochlear Implantation: The Parents Perspective. *Archives of Otolaryngology Head Neck Surgery*, 127, 363-7.

- Pyman B., Blamey P., Lacy P. et al. (2000). The Development of Speech Perception in Children Using Cochlear Implants: Effects of Etiologic Factors and Delayed Milestones. *Ear and Hearing*, 21(1), 57-61.
- Ramirez Inscoe J.M., Nikolopoulos T.P. (2004). Cochlear implantation in children deafened by cytomegalovirus: speech perception and speech intelligibility outcomes. *Otology Neurotology*, 25(4), 479-82.
- Reynell J.K., Gruber C.P. (1990). *Reynell Developmental Language Scales*. Los Angeles, California: Western Psychological Services.
- Ruijsenaars A.J.J.M. (2001). *Leerproblemen en Leerstoornissen. Remedial teaching en behandeling, hulpschema's voor opleiding en praktijk*. Rotterdam, Lemniscaat.
- Van Eldik M.C.M., Schlichting J.E.P.T., Lutje Spelberg H.C. et al. (1997). *Reynell Test voor Taalbegrip Handleiding*. Nijmegen, Berkhout.
- Varni J.W., Seid M., Rode C.A. (1999). The PedsQL: measurement model for the pediatric quality of life inventory. *Medical Care*, 37(2), 126-39.
- Varni J.W., Seid M., Kurtin P.S. (2001). PedsQL: Reliability and Validity of the Pediatric Quality of Life Inventory Version 4.0 Generic Core Scales in Healthy and Patient Populations. *Medical Care*, 39(8), 800-12.
- Varni J.W., Burwinkle T.M., Lane M.M. (2005). Health-related quality of life measurement in pediatric clinical practice: An appraisal and precept for future research and application. *Health Quality Life Outcomes*, 16, 3(1):34.
- Vermeulen A.M., Beynon A.J., Leeuw A.R. et al. (2001). *Cochleaire implantatie bij kinderen. Selectie- en revalidatieprocedure*. Brochure Nijmegen, UMC St Radboud, Instituut voor Doven/Mgr. Terwindtstichting.
- Vlahovic S., Sindija B. (2004). The influence of potentially limiting factors on pediatric outcomes following cochlear implantation. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 68(9), 1167-74.
- Waltzman S.B., Scalchunes V., Cohen N.L. (2000). Performance of multiply handicapped children using cochlear implants. *American Journal of Otology*, 21(3), 329-35.
- Wauters L.N. (2005). *Reading Comprehension in Deaf Children: the impact of the mode of acquisition on word meanings*. Radboud Universiteit Nijmegen.
- Wiley S., Jahnke M., Meinzen Derr J. et al. (2005). Perceived qualitative benefits of cochlear implants in children with multi-handicaps. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 69(6), 791-8.